



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“Prevalencia de los géneros de garrapatas *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense* en el ganado bovino de la parroquia Huambi del cantón Sucúa”

Tesis previa a la obtención del título
de Médico Veterinario Zootecnista

AUTOR: Diego Alberto Ulloa Ramones

C.I: 1400748123

TUTOR: Mvz. Juan Carlos Ramonez Cárdenas, Mgs.

C.I: 0103611604

CUENCA-ECUADOR

2018

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar 2 géneros de garrapata, *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense* en bovinos en la parroquia Huambi del cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago. Para el desarrollo del estudio se muestrearon 367 bovinos escogidos al azar, donde se midió el nivel de infestación relacionado con: genética, edad, sexo y tipo de pasto. Las garrapatas se recolectaron de manera manual y se colocaron en alcohol al 70% para el sacrificio y posterior análisis. En la genética presentó mayor resistencia los *Bos Indicus*, con un total de 3 bovinos infestados de 22, *Bos Taurus* presentó 51 de 264 y los Cruces presentaron 24 de 78 para el género *R. microplus*, mientras que para *A. cajennense* 1 de 25 *Bos Indicus* presentó infestación, 20 de 263 *Bos Taurus* y 11 de 78 Cruces. Para el sexo, las hembras fueron más susceptibles que los machos para el género *R. microplus*, con 57 de 255 hembras infestadas y 21 de 112 machos, y para el género *A. cajennense* no hubo diferencia entre sexo. En cuanto a edad presentó mayor resistencia los animales menores a un año, con un promedio de 7.2% bovinos infestados y un 17,2% de bovinos mayores a un año. En los tipos de pasto el 32% de bovinos presentaron garrapatas en Brachiarias, el 10% en King Grass y un 0% en Elefante y Gramalote.

PALABRAS CLAVES: *RHIPICEPHALUS MICROPLUS*, *AMBLYOMMA CAJENNENSE*, *BOS INDICUS*, *BOS TAURUS*, CRUCES, INFESTACIÓN.



ABSTRACT

The objective of this work was to identify 2 genera of tick *Rhipicephalus microplus* and *Amblyomma cajennense* in bovines, in the Huambi parish of Canton Sucúa, province of Morona Santiago, for the development of the study 367 bovines were randomly selected, where the level was measured of infestation related to the genetics of bovines, age, sex and grass, ticks were collected manually from bovines and placed in a flask that had 70% alcohol for slaughter and subsequent analysis. In genetics, the *Bos Indicus* showed greater resistance, with a total of 3 infested bovines of 22, *Bos Taurus* presented 51 of 264 and the crosses presented 24 of 78 for the genus *R. microplus*, while for *A. cajennense* 1 of 25 *Bos Indicus* presented infestation, 20 of 263 *Bos Taurus* and 11 of 78 crosses. For sex, females showed to be more susceptible than males for the genus *R. microplus*, with 57 of 255 infested females and 21 of 112 males, and for the genus *A. cajennense* there was no difference between sex. For the age, animals with less than one year showed an average resistance of 7.2% infested bovines and 17.2% of bovines older than one year. In the types of pasture 32% of bovines presented ticks in Brachiarias, 10% in King Grass and 0% in Elefante and Gramalote.

KEY WORDS: *RHIPICEPHALUS MICROPLUS*, *AMBLYOMMA CAJENNENSE*, *BOS INDICUS*, *BOS TAURUS*, CROSSES, INFESTATION.



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE GENERAL	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	6
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	7
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN.....	8
AGRADECIMIENTO.....	9
DEDICATORIA.....	10
CAPÍTULO I	11
INTRODUCCIÓN.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	12
HIPÓTESIS.....	13
OBJETIVOS.....	13
Objetivo general	13
Objetivos Específicos	13
CAPÍTULO II	14
REVISION DE LITERATURA	14
2.1 Garrapatas	14
2.2 Familia de garrapatas del orden Ixodidae	15
2.3 <i>Rhipicephalus microplus</i>	23
2.4 <i>Amblyomma cajennense</i>	26
2.5 Resistencia de los bovinos a las garrapatas	28
2.6 Afección de garrapatas en el Ganado bovino	29
2.7 Métodos de eliminación de las garrapatas.	30
CAPÍTULO III	34



METODOLOGÍA	34
3.1 Características de la zona de estudio	34
3.2 Técnica y recolección de muestras.	36
3.3 Identificación del género <i>Rhipicephalus microplus</i> y <i>Amblyomma cajennense</i>	37
Para identificar el género <i>Rhipicephalus microplus</i> se tomó en cuenta lo indicado por Navarrete (2013).....	37
Para identificar al género <i>Amblyomma cajennense</i> se tomó en cuenta las características indicadas por The Center for Food Security and Public Health (2006).....	37
3.4 Variables de inclusión.	37
3.5 Variables de Exclusión.	38
3.6 Análisis estadístico	38
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1 Prevalencia del género <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> en relación a la genética.....	39
4.2 Prevalencia del género <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> en relación al sexo de los bovinos.	40
4.3 Prevalencia del género <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> en relación a la edad de los bovinos.	40
4.4 Prevalencia del género <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> en relación al tipo de pasto.	41
DISCUSIÓN.....	43
4.5 Genética	43
4.6 Sexo.....	43
4.7 Edad.....	44
4.8 Pastos.	44
CAPÍTULO V	46



CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES.....	47
Bibliografía	48
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de las garrapatas duras	16
Tabla 2: Ciclo de vida de las garrapatas duras.....	19
Tabla 3: Relación entre la presencia de <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> y la genética del animal.	39
Tabla 4: Relación de la presencia de <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> y el sexo de los animales.	40
Tabla 5: Relación entre la presencia de <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> sobre la edad de los animales.	41
Tabla 6: Relación entre la presencia de <i>R. microplus</i> y <i>A. cajennense</i> sobre el tipo de pastura.....	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Partes de una garrapata.....	17
Figura 2: <i>Rhipicephalus microplus</i> (A. vista dorsal; B. vista ventral)	23
Figura 3: Ciclo de vida del genero <i>Rhipicephalus microplus</i>	25
Figura 4: <i>Amblyomma cajennense</i> (A. hembra; B. macho)	26
Figura 5: Ciclo de vida del género <i>Amblyomma cajennense</i>	27
Figura 6: Mapa geográfico de la parroquia Huambi	34



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Diego Alberto Ulloa Ramones en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE LOS GÉNEROS DE GARRAPATAS *RHIPICEPHALUS MICROPLUS* Y *AMBLIOMMA CAJENNENSE* EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA HUAMBI DEL CANTÓN SUCÚA", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, noviembre del 2018

Diego Alberto Ulloa Ramones

C.I: 1400748123



Cláusula de Propiedad Intelectual

Diego Alberto Ulloa Ramones, autor del trabajo de titulación "PREVALENCIA DE LOS GÉNEROS DE GARRAPATAS *RHIPICEPHALUS MICROPLUS* Y *AMBLYOMMA CAJENNENSE* EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA HUAMBI DEL CANTÓN SUCÚA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, noviembre del 2018

Diego Alberto Ulloa Ramones

C.I: 1400748123



AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo a mis padres: Ela Ramones y Luis Ulloa por ser quienes me empujaron a culminar mis estudios, quienes supieron aconsejarme, reprender cuando era necesario, supieron como impulsarme para cumplir mis metas y sueños.

A mis Hermanos Gabriela Ulloa Ramones y Luis Ulloa Ramones por apoyarme y presionarme a que sea cada vez mejor, a pesar de las discusiones que se presentaban supieron siempre estar para respaldarme incondicionalmente, también a mi tío Klever Ramones y abuelito Alejandro Ulloa que en vida estuvieron apoyándome para que siempre supiera salir adelante.



DEDICATORIA

Agradezco a la Universidad Estatal de Cuenca y a los docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia por permitir formarme y compartir los conocimientos profesionales obtenidos.

Al docente Dr. Guillermo Guevara quien supo ayudarme sin inconvenientes en la parte estadística, y los miembros de mi tribunal quienes supieron pulir mi trabajo para que tenga realce, a mi tutor Dr. Juan Ramonez que me colaboro con el seguimiento para la realización de este trabajo.

A mis padres, mis amigos, compañeros y docentes que de manera directa e indirecta hicieron posible que culmine mi etapa universitaria y para realizar el trabajo de titulación con satisfacción.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas representan un problema sanitario y económico a escala mundial, Villar y Ricón, (2001) mencionan “Que las garrapatas tiene efectos económicos negativos tanto directos como indirectos”. Dentro de los géneros más problemáticas y motivo de estudio se encuentran *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense*.

Estos géneros de garrapatas causan en los bovinos daños directos de pieles debido a su picadura, pérdida de peso, pérdida en la producción de leche, en la fertilidad e imposibilidad de importación de razas mejoradas para incrementar la calidad genética en áreas infestadas por las mismas. El efecto indirecto está dado por ser agentes que transmiten enfermedades como la anaplasmosis y babesiosis (Polanco & Ríos, 2016).

Una investigación realizada en Ecuador, en el cantón Patate por Díazalulema, (2015), se encontró únicamente la especie *Boophilus microplus* ahora llamado *Rhipicephalus microplus*, y lo justificaron mencionando que, esto se debía a que esta especie de garrapatas prefieren los potreros de baja altitud y determinó que un factor importante es la altitud de pasturas, ya que esta especie prefiere pastos pequeños mientras que la especie *Amblyomma cajennense* posee afinidad por los pastos altos y vegetación densa.

Debido a sus pasturas variadas en la zona, se estudió estos géneros de garrapatas, cuyo fin permitirá la correcta aplicación de tratamientos en las fincas por las diferencias en el ciclo evolutivo de estos ácaros, ya que *R. microplus* por ser un ectoparásito de un solo hospedador tendrá un tratamiento diferente que el género *A. Cajennense* que es un ectoparásito de 3 hospedadores (Alvarez, Bonilla, & Chacón, 2003). De ahí la necesidad de conocer que género existe en el cantón para mejorar los protocolos de desparasitación de la zona.

JUSTIFICACIÓN

La provincia de Morona Santiago tiene una condición climatológica tropical, ambiente propicio para el desarrollo de algunas especies de garrapatas, siendo éstas uno de los grandes problemas zoonos, debido a que son vectores de algunos hemoparásitos que afectan la salud de los bovinos. Hoy en día la explotación pecuaria ha crecido considerablemente en la región Amazónica de nuestro país, en cuanto a producción carne-leche; junto a este crecimiento se ha incrementado paralelamente las enfermedades de diferentes etiologías, siendo una de éstas las parasitarias, como infestación por garrapatas de la especie *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense*.

La garrapata es uno de los parásitos que causan mayores pérdidas económicas en la explotación de bovinos, el uso indiscriminado de antiparasitarios ha provocado la aparición de géneros y especies resistentes a ciertos productos farmacológicos. Existen diferentes factores que pueden provocar resistencia de estos parásitos como: genéticos, biológicos y la naturaleza química del acaricida; por lo que es importante conocer las características de cada tipo de garrapata y su ciclo biológico, con la finalidad de encontrar un equilibrio y mejorar la producción animal.

El motivo para realizar esta investigación es tener conocimiento de la presencia de los géneros de garrapatas (*Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense*) que pueden estar afectando las fincas de la parroquia Huambi perteneciente al cantón Sucúa, así como identificar la cantidad de animales infestados según la categoría asignada a los bovinos en este trabajo, ya que existe poco conocimiento de los ganaderos de la zona a que género de garrapata se están enfrentando, una vez conocido el género de garrapatas existentes en la zona, se podrá implementar tratamientos eficaces para la desparasitación externa y medidas para eliminar de las fincas a este ectoparásito, y lo que ocurre con los productores de la zona, que por desconocimiento del tipo de ácaro realizan tratamientos erróneos para el manejo de estos ectoparasitos, los cuales realizan baños cada 21 días sin saber a qué especie de garrapata se enfrentan, permitiendo de esta manera el control de la especie *Rhipicephalus microplus* y la proliferación y control deficiente de la especie *Amblyomma cajennense*.



También se guía la investigación por información encontrada de un estudio realizado por Díazalulema, (2015) en el cantón Patate, donde se encontró solamente la especie *Boophilus microplus* ahora llamado *Rhipicephalus microplus*, debido a que sus potreros que son de baja altitud, en el estudio se determinó que un factor importante es la altitud de pasturas, ya que esta especie prefiere pastos pequeños mientras que la especie *Amblyomma cajennense* posee afinidad en los pastos altos y vegetación densa; por este motivo el interés de establecer un estudio en las parroquia Huambi donde existe variedad de pasturas.

HIPÓTESIS

En la parroquia Huambi del cantón Sucúa existe la presencia de los géneros de garrapatas *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense* que infestan al ganado bovino.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la prevalencia de los géneros de garrapatas *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense* en el ganado bovino de la parroquia Huambi del cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago.

Objetivos Específicos

- Identificar el género de garrapata que más afecta a los bovinos de acuerdo a la edad.
- Determinar que género de garrapata es la que más afecta a los bovinos según su grupo genético.
- Investigar qué tipo de garrapata predomina más en la zona según el tipo de pastos.
- Distinguir el género de garrapata de mayor infestación según el sexo, en bovinos mayores a un año.

CAPÍTULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1 Garrapatas

Las garrapatas son vectores importantes de muchas enfermedades incluyendo la zoonosis (Cicutin, y otros, 2011), son consideradas como los artrópodos más extendidos en las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo, siendo los parásitos externos más importantes causantes de grandes pérdidas económicas directas (anemia, baja de la producción, irritación de la piel) e indirectas (anaplasmosis, babesiosis y otras enfermedades virales) en las producciones ganaderas (Díaz, 2012).

Estos ectoparásitos se alimentan exclusivamente de sangre de manera temporal, pasando de días a varias semanas en el hospedador, se considera que las garrapatas, después de los mosquitos, son los segundos vectores más importantes de virus, bacterias, protozoos y nematodos que afectan tanto a animales como al humano (ESCCAP, 2010).

Las garrapatas son arácnidos, sistemáticamente próximas a las arañas y escorpiones, son ácaros pertenecientes al Phylum Artrópoda, Subphylum Chelicerata, Clase Aracnoidea, Orden Acari, Suborden Ixodoidea este último se divide en tres familias: Ixodidae, Argasidae y Nuttalliellidae. (Calderón, Fonseca, & Gamboa, 2005).

La garrapata común del ganado (*R. microplus*), ha sido descrita como la de mayor importancia para la industria pecuaria, por su frecuencia y su capacidad vectora; en segundo lugar, por su frecuencia, se encuentra al género *Amblyomma*, en particular a *A. cajennense*, aunque no es la garrapata más frecuente, pero por su ciclo biológico de varios hospedadores, es un potencial transmisor de enfermedades para humanos y animales (Alvarez, Bonilla, & Chacón, 2003).

Estos ácaros pueden ser difuminados por grandes zonas, o ser llevados a zonas donde no existían garrapatas mediante animales domésticos como perros y gatos, así como también roedores y aves, que pueden servir como

amplificadores de agentes zoonóticos y además de dispersar a los ectoparásitos (Cicuttin, Salvo, & Nava, 2017).

2.2 Familia de garrapatas del orden Ixodidae

Argasidae

Esta cuenta con 193 especies, las cuales están ampliamente distribuidas en el mundo. Las cuales son conocidas como garrapatas blandas, se caracterizan por presentar ninfas y adultos que no tienen placas dorsales y ventrales en el cuerpo. Mientras que la mayoría de sus larvas presentan una placa media-dorsal, coxas sin espolones, cutícula de ninfas y adultos granulada, plegada o raramente estriada, tiene un ciclo de vida que comprende un estado larvario, varios estadios ninfales y un estado adulto, que carece de dimorfismo sexual. Los argásidos son generalmente nidícolas y parásitos temporales, que este se alimenta de su huésped cuando duerme en su nido o madriguera; los adultos pueden alimentarse varias veces con intervalos variables (Lugo, 2013).

Nuttalliellidae

El Nuttalliellidae es monotípico y contiene la única entidad *Nuttalliella namaqua*. El Argasidae consta de 193 especies, pero existe un desacuerdo generalizado con respecto a los géneros de esta familia, y habrá que seguir estudiando 133 argasidos, antes de que pueda llegarse a un consenso sobre la cuestión de la clasificación a nivel de género (Gugliemone, y otros, 2010).

Sin embargo, esta familia aún está sin resolver, esto se debe a que la *Nuttalliella namaqua* es la única especie de esta familia, no ha sido capturada en muchos años y todos los intentos por recuperar su ADN y amplificarlo a partir de especímenes de museos ha tenido como resultado la ampliación de ADN de hongos que infectaron a las garrapatas ya sea antes o después de la muerte de estos ácaros, así solo se considera a la familia Ixodidae y Argasidae (Cota, 2015).

Garrapatas Duras (Ixodidae)

Las garrapatas duras son ectoparásitos hematófagos que se encuentran distribuidos mundialmente y son capaces de transmitir enfermedades al hombre y animales, recientemente estudios bilógicos, morfológicos y moleculares fueron realizados y demostraron que varias especies reconocidas de garrapatas, están formadas por más de un taxón (Guglielmone, y otros, 2016).

Tabla 1: Clasificación de las garrapatas duras

Categoría	
Phylum	Artropoda
Clase	Arachnida
Orden	Acarina
Suborden	Ixodoidea
Familia	Ixodidae
Género	Ixodes Amblyomma Anomalohimalaya Bothriocroton Cosmiomma Dermacentor Haemaphysalis Hyalomma Margaropus Nosomma Rhipicentor Rhipicephalus

Fuente: (Domínguez, Rosario, Almazán, Saltigeral, & Fuente, 2010)

Elaborado por: Diego Ulloa

Morfología

Las garrapatas que pertenecen a la familia Ixodidae se caracterizan por poseer un escudo dorsal completo en machos y en hembras incompleto, debido a que las hembras al alimentarse, tiene que agrandar el abdomen para contener dentro hasta dos centímetros cúbicos de sangre; en todos los estados evolutivos es característica la presencia de un hipostoma grande y dentado, los palpos se

integran a los lados de las piezas bucales y se componen de 4 segmentos, siendo estas piezas importantes para la diferenciación de géneros (Escobedo, 2013).

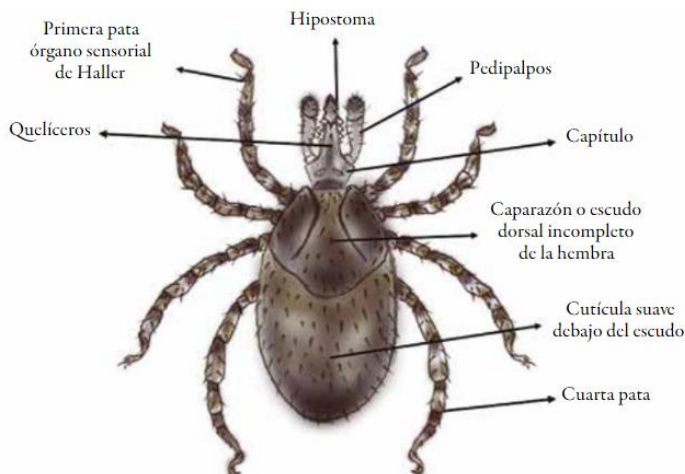


Figura 1: Partes de una garrapata
Fuente: (Polanco & Ríos, 2016)

En la parte anterior se localiza el capítulo y es visible dorsalmente, las placas especulares se localizan posterior a la coxa IV, los ojos se localizan en la región dorsal y están ubicados cada uno a lado del escudo, a nivel del segundo y tercer par de patas, se cree que los ojos solo perciben la luz y movimiento, no todos los géneros de garrapatas presentan ojos; las patas están divididas en coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, metatarso, tarso, ambulacro y uñas (Pulido, Castañeda, Ibarra, Gómez, & Barbosa, 2016).

Hay un dimorfismo sexual muy considerado ya que la hembra es de un tamaño mayor en relación al macho. En esta familia Ixodidae existe un órgano adhesivo (ventosa) el cual le permite caminar sobre el animal y al tiempo de sostenerse sobre el mismo, dicha ventosa es llamada caruncular, ambulacro o pulvillum y también se encuentran un par de garras que le permiten afianzarse mejor a cualquier superficie (Barandika, 2010).

Características de las Garrapatas Duras

Existen alrededor de 702 especies de garrapatas duras en el mundo, estas están compuestas por el hipostoma, los palpos y los quelíceros para el proceso de



adherencia, picadura y alimentación; son aplanadas dorso ventralmente tanto machos como hembras si son larvas y ninfas que no se han alimentado; mientras tanto las larvas, ninfas y hembras que se alimentaron tiene una forma globosa (Faccioli, 2011).

Estas garrapatas se caracterizan por tener una placa esclerotizada en el dorso conocido como escudo, por el cual se les caracteriza como garrapatas duras; pudiendo diferenciar a los machos de las hembras, debido a que, en los machos este escudo cubre en la totalidad la parte dorsal del ácaro mientras que en la hembra solo cubre la parte dorsal anterior (Estrada, 2015).

Ciclo de vida

Las garrapatas duras presentan un ciclo biológico llamado hemimetábolo, esto quiere decir que tiene una metamorfosis incompleta, significa que tanto los estadios intermedios como estadio adulto de las garrapatas tienen características similares de comportamiento morfológicos, así como de alimentación (Encinas, 2000).

En las garrapatas se observan cuatro estados de desarrollo: eclosión del huevo, larva, ninfa y adulto (Tabla2).

Tabla 2: *Ciclo de vida de las garrapatas duras*

Estado	Descripción
Eclosión del huevo	El huevo que fue depositado por la garrapata hembra (lugar húmedo y protegido) eclosiona una larva la cual permanecerá en el mismo lugar protegida de medio adverso, va en busca de un hospedador después de una semana aproximadamente para alimentarse, presentan 3 pares de patas.
Larva	En esta fase se produce un desprendimiento de la piel exterior, llamada cutícula, pasando de esta manera a ninfa, esto sucede en el transcurso de la alimentación en el hospedador. Lo mismo sucede en la etapa de adulto.
Ninfa	En esta fase las ninfas tienen 4 pares de patas, también conserva las mismas características que la larva a excepción de la cantidad de patas, así como también pueden vivir en el hospedador antes de la muda de piel.
Adulto	En la fase de adulta ya tienen la diferenciación y maduración sexual, donde ocurre la copula, el macho muere y la hembra llena cae al suelo para la ovoposición, donde la hembra colocará de 3000 a 5000 huevos, luego morirá, de esta manera se iniciará un nuevo ciclo.

Fuente: (Polanco & Ríos, 2016)

Elaborado por: Diego Ulloa

Hábitos alimenticios

Las garrapatas duras son ectoparásitos, se alimentan de fluidos tisulares y sanguíneos de forma exclusiva para desarrollarse durante todo sus estadios, por lo cual son clasificados como artrópodos hemimetábolos, son llamados así por su metamorfosis incompleta y son parásitos de todos los vertebrados terrestres (principalmente, mamíferos), aves, reptiles y algunos anfibios (Cruz, 2013).

Para iniciar el proceso de alimentación, es necesario la siguiente secuencia de eventos (Mullen, 2002):

1. Apetencia, relacionada con la búsqueda de un hospedador.



2. Adherencia a la piel del hospedador.
3. Exploración o búsqueda de un sitio de unión adecuado.
4. Penetración de las piezas bucales en la epidermis y dermis.
5. Unión al sitio de alimentación escogido.
6. Ingestión de sangre y otros fluidos.
7. Aumento de volumen por comidas parciales o completas de sangre, estado en el que la garrapata se considera ingurgitada.
8. Desprendimiento o retirada de las piezas bucales.
9. Separación o caída de la garrapata del hospedador.

Enfermedades producidas

Las enfermedades producidas por estos ácaros en los bovinos de manera directa está la anaplasmosis y piroplasmosis; de manera indirecta están la anemia, pérdida de peso, disminución de la fertilidad y producción, daños en piel y posteriormente si no hay intervención temprana causa la muerte del animal (García, 2010).

La babesiosis está causada por *B. divergens*, *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. major*, *B. ovata*, *B. occultans*; siendo la *Bovis* la más patógena, seguido por la *Bigemina*; una gran mortalidad también es debida a la theileriosis por *T. parva*, *T. annulata*, siendo las más patógenas; la anaplasmosis es causada por *A. marginale*, que es la más virulenta y otras rickettsias como la *Ehrlichia* y *Eperythrozoon* (Zwart, 1985).

Las enfermedades que son transmitidas por las garrapatas son: bacteriosis

(fiebre Q, bartonelosis, tularemia), enfermedades causadas por rickettsias (anaplasmosis, ehrlichiosis y fiebre manchadas, entre otras), las borreliosis (enfermedad de Lyme y fiebre recurrente), enfermedades por protozoarios (babesiosis, theileriosis) y por virus (fiebre del colorado, encefalitis transmitida por garrapatas, encefalomiелitis infecciosa de las ovejas o Louping III y peste porcina africana (Cortés, 2011).

Hospedador

Las garrapatas duras realizan diferentes elecciones al escoger al hospedador del cual alimentarse, según el comportamiento para escoger al anfitrión, por ello Waladde, Young y Morzaria, mencionan que las garrapatas se dividen en dos grupos:

- Las cazadoras, que se localizan e infestan a su hospedador de forma activa, como *Hyalomma asiaticum*.
- Las garrapatas acechadoras, que parasitan a su hospedador de forma pasiva, al unirse a él cuando pasa cerca a la vegetación donde están ubicadas.

Las garrapatas tienen hospedadores variados como mamíferos domésticos y silvestres, aves, reptiles, anfibios, cabe mencionar que dentro de los mamíferos también se encuentra incluido el humano como hospedador (Venzal, Castro, Cabrera, Souza, & Guglielmone, 2003), (Guglielmone & Nava, 2006).

Un estudio realizado por González, Valenzuela, Moreno, Ardiles & Guglielmone (2006), indica que ciertas especies de garrapatas que se creían que eran hospedadores de carnívoros como la *R. sanguineus*, fue encontrada en conejos silvestres, marsupiales, palomas, así como reptiles y tortugas, demostrando la elevada capacidad de adaptación que tienen las garrapatas.

Sujeción y proceso de picadura.

Una vez que la garrapata en el hospedador localizó un sitio donde fijarse, esta perfora la piel con los quelíceros y a su vez introduce el hipostoma que le sirve de anclaje, los pedipalpos quedan hacia los lados ya que no participan en la picadura por ser órganos sensoriales y para obtener el anclaje definitivo segregan un cono de cemento en las piezas bucales (Coello, 2015).

Durante la perforación de la piel, los queliceros y el hipostoma desgarran los capilares, provocando así hemorragias, en donde la garrapata inyecta saliva misma que contiene sustancias anticoagulantes y analgésicas, así mismo la saliva causa una inflamación localizada que a la final formará una pequeña cavidad de alimentación en el extremo de los apéndices bucales, desde el cual

succionará sangre y exudados tisulares (Gómez & Rodríguez, 2016), las garrapatas ixódidae pueden tener de uno a tres hospedadores (Cortés, 2011).

Garrapatas duras de un hospedador

Este tipo de ácaro ha sido reconocido siempre como agente disruptor de las producciones ganaderas, causando que todo el potencial genético de producción de los bovinos disminuya rápidamente. Otra problemática ha sido la limitante para la introducción de ganado especializado o planes de mejoramiento genético en algunas zonas ya que estas garrapatas viven no más de 2 años y regularmente menos de uno (Polanco & Ríos, 2016).

Estas garrapatas se distinguen por pasar las 3 fases de su ciclo evolutivo (larva ninfa y adulta) parasitando a un mismo animal, en el caso del *Boophilus spp.*, la parasitosis en el bovino dura generalmente 3 semanas, incluyendo sus 2 mudas (de larva a ninfa y de ninfa a adulta), luego la hembra, para completar su ciclo, cae al suelo con 0,3 a 0,5 ml de sangre para la ovoposición, pone de 2000 a 3000 huevecillos, iniciando nuevamente el ciclo (Gaytan, 2012).

Garrapatas duras de dos hospedadores

Son pocas las especies de garrapatas que parasitan 2 animales huéspedes en su ciclo evolutivo, en este caso mudan de larva a ninfa sobre un animal, luego repletas descienden al suelo en donde mudan a adulta y buscan a otro animal para parasitar, por esta razón el ciclo evolutivo de estas garrapatas dura 2 a 3 veces más que las garrapatas de un solo hospedador (Cicuttin G. , 2008).

Garrapatas duras de tres hospedadores

Existe variedades de garrapatas que necesitan de 3 hospedadores para cumplir con su ciclo, estas garrapatas realizan todas las mudas en el suelo, la larva repleta de sangre cae al suelo muda a ninfa y ésta busca otro animal, de ninfa se repleta de sangre y nuevamente cae al suelo para pasar a adulta, esta garrapata adulta busca a otro animal para cumplir con su última fase de vida parasitaria, esta garrapata cumple su ciclo de vida en meses hasta de 1 a 2 años, por ello son más difíciles de combatir (Gaytan, 2012).

2.3 *Rhipicephalus microplus*.

Rhipicephalus microplus es un miembro de la familia Ixodidae (garrapatas duras). Anteriormente se conocía a esta garrapata como *Boophilus microplus*, pero recientemente *Boophilus* se ha convertido en un subgénero del género *Rhipicephalus*. Las garrapatas duras poseen un escudo dorsal (scutum) y su aparato bucal (capitulum) sobresale cuando se lo observa desde arriba (Pulido, Castañeda, Ibarra, Gómez, & Barbosa, 2016).

Esta especie de garrapata está relacionada con altos índices de mortalidad en las producciones ganaderas, iniciando con pérdidas de la producción, alteraciones en la reproducción, altos costos para su control, así como la transmisión de virus, rickettsias y protozoos (Rodríguez, y otros, 2014).

Las garrapatas *Rhipicephalus* poseen un capitulum con base hexagonal. La placa espiracular tiene forma redonda u ovalada y los pedipalpos son pequeños, comprimidos y acanalados dorsalmente y lateralmente. Los machos tienen placas adanales y accesorias. El surco anal está ausente o poco definido en las hembras y levemente visible en los machos. (Center for Food Security & Public Health, 2007).



Figura 2: *Rhipicephalus microplus* (A. vista dorsal; B. vista ventral)

Fuente: (Villarreal & Baca, 2013)

Ciclo de vida del género *Rhipicephalus microplus*

El ciclo de vida de la *Rhipicephalus microplus* empieza en el animal denominado ciclo parasitario y dura 21 días. La otra forma es la vida libre, y la realiza en ambiente fuera del bovino, este periodo puede variar entre 60 a 200 días dependiendo de la época del año. (Benitez, 2011)

El ciclo de vida lo realizan en el suelo o la hierba y el hecho de ser ectoparásitos hematófagos obligados los hace buscar un huésped (bovino), este ácaro tiene su ciclo biológico con un solo hospedero y comprende 3 fases:

Fase de vida libre

La hembra completamente llena de sangre y fecundada se desprende de su hospedero, para llevar a cabo la puesta de huevos que se incubaran en 7 a 21 días donde aparecerán las larvas, estas se dirigirán hacia lo alto de las hojas del pasto por fototropismo negativo hasta encontrar a su hospedador al cual se adherirá y buscará su sitio en donde fijarse. (Rosario, Domínguez, Rojas, Ortiz, & Matinez, 2010)

Fase del encuentro

Hace referencia al contacto que hace las larvas que están en la vegetación con el animal que van a parasitar, también comprende 2 fases: la pasiva y la de búsqueda; la fase pasiva que es el de emergencia en donde las larvas adquieren la viabilidad para resistir al medio ambiente y la fase de búsqueda es donde la larva está en el hospedero donde puede fijarse para continuar con su ciclo evolutivo o ser rechazadas (Garza, 2007).

Fase parásita

Una vez que las larvas llegan a su sitio donde se adherirán, se transforman en ninfas continuando a su fase adulta donde habrá la diferenciación sexual, existirá la copula entre el macho y la hembra en donde el macho morirá, la hembra continuara alimentándose hasta estar repleta y se desprenderá para colocar los huevos, la hembra coloca entre 2000 a 5000 huevos; el ciclo de vida de este género oscila entre 20 a 38 días con un promedio de 23 días (Franque, Santos, Silva, Tajiri, & Massard, 2007).

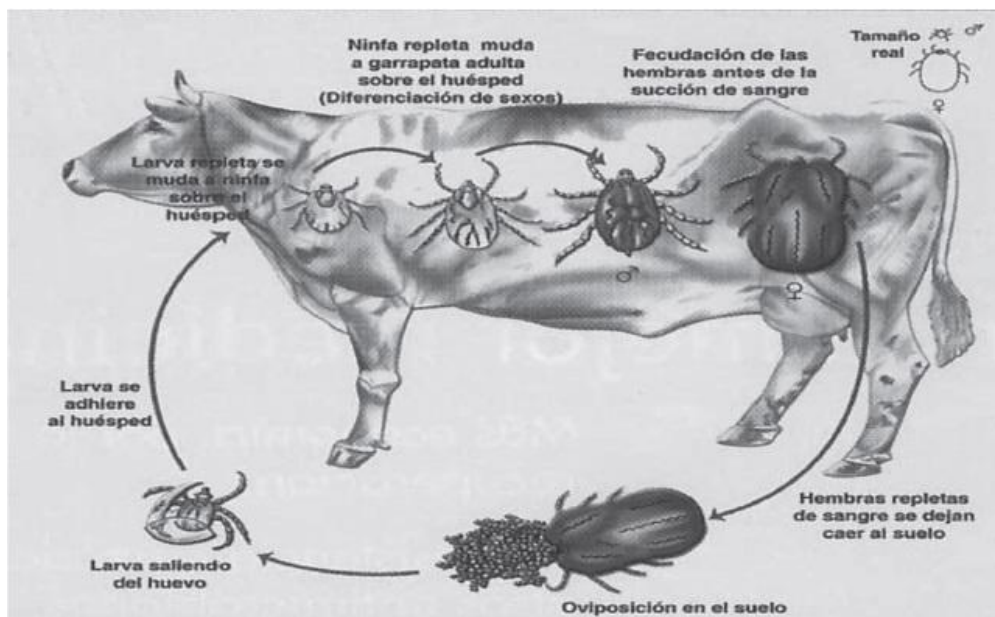


Figura 3: Ciclo de vida del género *Rhipicephalus microplus*

Fuente: (León & Hernandez, 2012)

Distribución geográfica

La *Rhipicephalus microplus* se distribuye a nivel mundial en las regiones tropicales y subtropicales. Esta garrapata es endémica en el subcontinente indio, gran parte de Asia tropical y subtropical, el nordeste de Australia, Madagascar, el sudeste de África, el Caribe, México y varios países en América Central y del Sur (SAGARPA; SENASICA, 2013).

Especies afectadas

La *Rhipicephalus* infesta principalmente al ganado bovino, los ciervos y los búfalos, pero también se la puede encontrar en caballos, cabras, ovejas, asnos, perros, cerdos y algunos mamíferos silvestres. (Center for Food Security & Public Health, 2007)

En el ganado bovino se expresa que las pérdidas económicas son altas, estimando una pérdida de 69.361 toneladas de carne y 630.092.813 litros de leche por consecuencia de una infestación diaria de 50 garrapatas por animal (Gallardo & Morales, 1999).

2.4 *Amblyomma cajennense*

Esta especie es una de las más distribuidas en América, habiendo el primer registro en Venezuela por Neumann en 1899, sobre bovinos y otras especies domésticas, tiene gran importancia por su dificultad de control ya que esta especie de garrapata tiene en su ciclo de vida más de una especie hospedadora (Moissant, Klover, & Manzanilla, 2002).

Las principales características de la especie son: Palpos largos y delgados, escudo ornamentado, base del capítulo sub-rectangular, coxa II y III cada una con espinas en forma de una placa saliente, coxa IV del macho con una espina larga y aguda. (Navarrete, 2013).

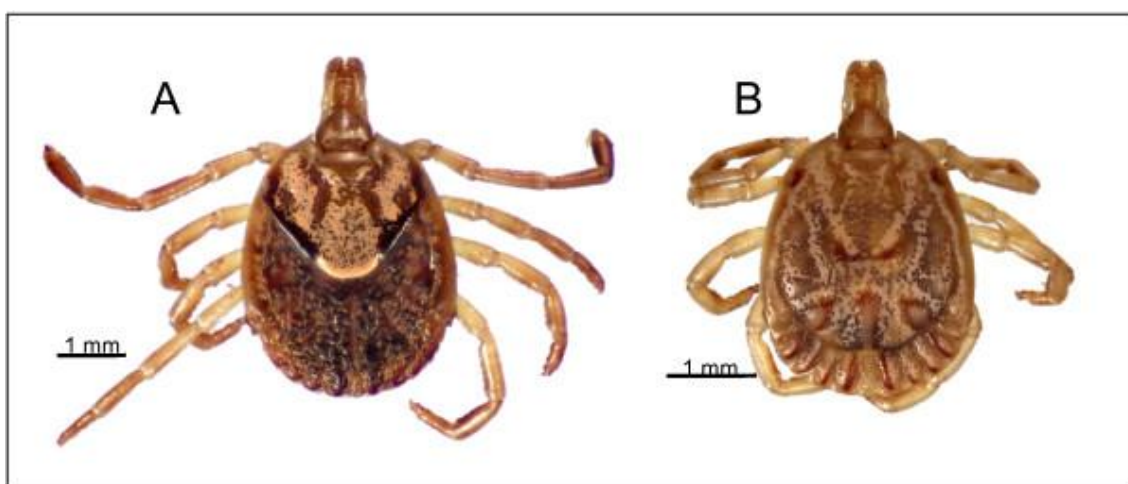


Figura 4: *Amblyomma cajennense* (A. hembra; B. macho)

Fuente: (Beati, y otros, 2013)

Ciclo de vida del género *Amblyomma cajennense*

Es un ectoparásito de tres hospedadores, su ciclo inicia cuando la hembra madura y repleta de sangre se desprende del hospedador y va al suelo a realizar la deposición de los huevos; de estos nacen las larvas, las cuales pueden vivir de 50-80 días sin alimentarse, cuando encuentran a su primer hospedador se instalan en él y cuando van a convertirse en ninfas estas descienden al suelo, mudan y nuevamente buscan a otro hospedador; de la misma manera para convertirse de ninfas a adultas descienden al suelo mudan y buscan otro hospedador (Ancizar, 2010).

La duración del ciclo vital oscila entre 12 meses para *A. cajennense*, pero depende fuertemente del tiempo que los estadios libres tardan en encontrar un hospedador. Las larvas pueden sobrevivir 240 días o más sin encontrar un hospedador, aunque este tiempo puede reducirse considerablemente si el clima es húmedo y cálido (Rodríguez, Aguilar, Estrella, & Otros, 2006).

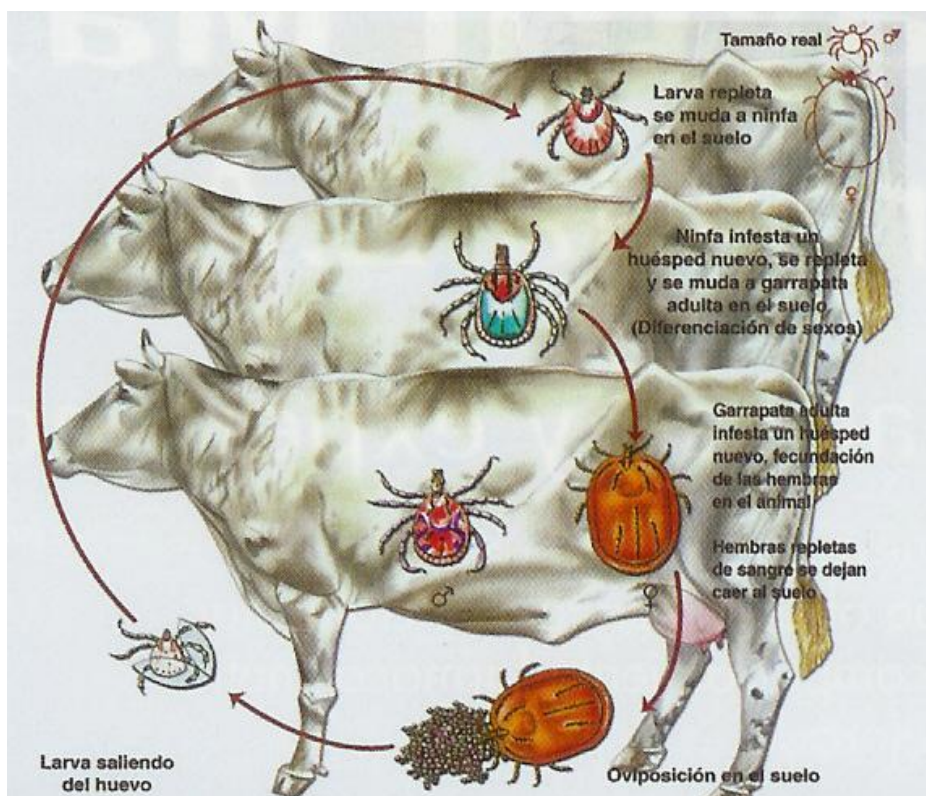


Figura 5: Ciclo de vida del género *Amblyomma cajennense*
Fuente: (Rodríguez, y otros, 2011)

Especies afectadas

La especie de garrapata *Amblyomma cajennense* se encuentra distribuida desde el sur de los Estados Unidos, hasta el norte de Argentina, parasitando animales silvestres, domésticos y humanos (Álvarez & Bonilla, 2007).

Existen especies que atacan varios hospederos, sin embargo, el ácaro al no encontrar a su hospedero específico puede atacar a otras especies de hospederos diferentes a las acostumbradas, siendo las especies afectas por la especie *A. Cajennense* los bovinos, caninos, venados, pájaros y humanos (Ramírez, Trijullo, & Ramos, 2016).

Distribución geográfica

La especie *Amblyomma cajennense* tiene una amplia distribución en América que abarca desde México, Centro América, y Sur América, donde es considerada una plaga, con excepción de Chile, y algunas Islas del Caribe (Ancizar, 2010).

2.5 Resistencia de los bovinos a las garrapatas

Hay estudios que revelan que el factor raza tiene gran importancia en cuanto a ectoparásitos, en este caso a las garrapatas, siendo el *Bos Indicus* mucho más resistente que los *Bos Taurus*, proceso confirmado por un estudio realizado por López y Briceño, (2014) quienes concluyen que los bovinos *Bos Indicus* puro (Brahman) son mucho más resistentes que los cruces entre *Bos Indicus* con *Bos Taurus* (Simbrah), siendo las razas cebuinas más resistente a los ectoparacitos.

Estudios realizados en Australia han demostrado que la resistencia a ectoparásitos es altamente heredable con el 80% en un cruce entre un *Bos indicus* con un *Bos taurus*, mientras que la heredabilidad de resistencia a ectoparásitos es menor entre razas *Bos Taurus*, siendo solamente del 40%, de ahí la capacidad de resistencia de los *Bos indicus* a ectoparásitos por su alto porcentaje de heredabilidad (Villar C. , 2006).

Un artículo publicado por Rodríguez, Rosado & Otros (2014), menciona que los *Bos Indicus* presentan de un 10% al 20% menos garrapatas que lo *Bos Taurus*, la resistencia a las garrapatas varía también de acuerdo al sexo, edad, estado de gestación y lactación, así como la temporada del año.

Existe una resistencia ligada a la edad, donde los anticuerpos maternos juegan un papel fundamental en la resistencia de los bovinos ante las garrapatas, debido a que ha encontrado un número reducido de casos clínicos entre animales jóvenes (Zwart, 1985).

Los aspectos inmunológicos que ligan a la resistencia de las garrapatas, indican que los animales *Bos indicus* desarrollan una estabilización de las células T, mediada por la infestación de las garrapatas. En los animales *Bos taurus*, solo se demostró una respuesta inflamatoria innata en respuesta a la infestación, sin

embargo, infestaciones fuertes de garrapatas también pueden desarrollar la respuesta de las células T en estos animales. En general los *Bos taurus* son menos resistentes que los *Bos indicus*, en ambientes tropicales existen variaciones entre y dentro de las razas (Esquivel, 2012).

2.6 Afección de garrapatas en el Ganado bovino

Las garrapatas transmiten de manera directa a los bovinos la anaplamosis y/o piroplasmosis en la picadura, estas enfermedades son causantes de grandes pérdidas económicas debido a la disminución de condición corporal de los animales, baja de producción, daños en la piel y por gastos en fármacos para el tratamiento y recuperación de los animales o en casos graves la muerte de los animales si no son tratados a tiempo (García, 2010).

Los daños ocasionados por garrapatas en el ganado bovino son directos y llamativos, completamente visibles, los más comunes citados por Mazano, Díaz, & Pérez (2012) son:

- La destrucción tisular causada por los apéndices bucales de las garrapatas y por la reacción inflamatoria local que se produce en respuesta a la picadura.
- El expolio de sangre, que puede provocar anemias agudas en animales con infestaciones intensas.

Se calcula que existe una pérdida de peso de 0,26kg por cada garrapata al año, y se ha observado que animales infestados con garrapatas reducen su consumo de alimento 4,47kg en comparación con animales no expuesto a garrapatas, causando pérdidas millonarias a nivel mundial (Rodríguez, y otros, 2014).

Un problema adicional se presenta por la dificultad de movilizar, comercializar y exportar bovinos; la FAO menciona que los costos para el control de las garrapatas van del 20 al 40% de la producción total en medicamentos para las enfermedades transmitidas por estos ectoparásitos, así como los problemas adicionales que causan: Anemias, pérdidas de peso y de producción, etc. (Rodríguez, y otros, 2011).

2.7 Métodos de eliminación de las garrapatas.

Uso del fuego

Esta es una práctica con muchas desventajas, principalmente en lo referido al manejo, así mismo, la eficacia de este método para eliminar una proporción significativa de las garrapatas presentes en las pasturas no está comprobada fehacientemente. (Cruz, 2013).

Se debe tener conocimiento científico de las características físicas y biológicas de la región donde se pretende utilizar este método, con el fin de poder controlar y manejar el fuego, así como también conocer los efectos negativos que este pueda causar a la zona, por lo tanto tener conocimiento de las condiciones climáticas, la vegetación y el tipo de suelo es muy importante para un manejo adecuado (Atilio & Morláns, 2005).

Métodos químicos

A lo largo del tiempo, por el uso de diversos garrapaticidas, se ha visto un preocupante proceso de resistencia de estos ácaros, especialmente para el género *R. microplus*, donde se ha convertido en un factor negativo para las unidades de producción pecuaria de cualquier zona tropical o subtropical, y esto conllevaría a un aumento de la población de los ectoparásitos, y con ello disminuir los niveles de producción de un hato (Salazar, 2015).

El método de control químico, tiene como finalidad romper con el ciclo de vida de las garrapatas, mediante el manejo de ixodicidas a determinados intervalos según las especies a las cuales se van a combatir (Rodríguez, y otros, 2014).

Por décadas, el control de la población de garrapatas se restringió al uso de químicos en la mayoría de países; de acuerdo con Benavidez (2016) por lo general se encuentran los siguientes grupos químicos:

- Organofosforados y carbamatos
- Piretroides
- Fenilpirazolonas



- Amitraz (formamidinas)
- Inhibidores de quitina
- Lactonas macrocíclicas (Ivermectinas). Se debe aclarar que este tipo de compuestos no se consideran acaricidas, sino coadyuvantes en el control, se trata de compuestos llamados endectocidas.
- Productos comerciales que presentan mezclas de diversos grupos de químicos.

En la actualidad existen productos con principios activos de uso sistémico para el control de garrapatas, de la misma manera existe resistencia de las garrapatas a muchos productos químicos, esta resistencia es causada por el mal manejo y uso extensivo e innecesario de estos, lo que limita el uso de estos antiparasitarios (Rostrán & Morales, 2012), (Martínez F. , 2016).

La mejor forma para el control de las garrapatas, la más difundida y que ha demostrado mayor eficacia es la inmersión, logrando que el animal se moje completamente y entrando en contacto el fármaco con todos los estadios de este ácaro (Centrá, 2001).

Para el control de las garrapatas del género *A. cajennense* los baños de inmersión deben darse cada 7-9 días por el ciclo evolutivo que tiene de 3 hospedadores, mismos que para cada muda desciende al suelo, la diferente para el género *R. microplus*, que se debería realizar cada 21 días por su ciclo evolutivo de un solo hospedador. (Rostrán & Morales, 2012).

Vacunas contra la garrapata

Existen dos vacunas contra la garrapata común del bovino, una producida en Australia (TickGARD) y la otra en Cuba (GAVAC). Ambas vacunas se formularon con el antígeno Bm86 de células intestinales de *R. (B.) microplus*, la inmunidad artificial provocada por estas vacunas actúa sobre la capacidad reproductiva de las garrapatas hembras. (Nava S. , 2014)

Hasta el momento los resultados obtenidos por el test de eficacia de este tipo de vacunas en el campo, ha provocado su limitación como método alternativo para



el control de las garrapatas en los bovinos (Nava, Mastropaolo, & Mangold, 2010).

Unción Manual

Consiste en aplicar manualmente mediante esponjas, hisopos, paños impregnados con acaricidas en aquellos lugares donde estén estos ácaros, este método es poco práctico y antieconómico, solo tiene utilidad en ocasiones puntuales e individuales (Cruz, 2007).

Método no químico

El control no químico se basa en prácticas zootécnicas que consiste en el cruce de ganado para que adquiera inmunidad contra las garrapatas, ya que cierto tipo de bovinos son menos propensos a sufrir infección que otros, además del control del manejo de los pastizales (Ojeda, Rodríguez, & Velazco, 2011).

Algunos animales que tienen una buena capacidad de adaptación son el ganado cebú, tanto como para el aprovechamiento de forrajes de mala calidad, así también la resistencia que tiene a mosquitos, moscas y garrapatas, la cual hace de esta raza y sus cruas aptas y óptimas para producciones ganaderas en el trópico y subtrópico (Nava & Bustamante, 2004).

Otro método no químico podría contar la cobertura arbórea, esto podría favorecer a la disminución de la población de garrapatas en las ganaderías, sobre todo en la época seca, al reducir factores ambientales como el viento, temperatura ambiental, humedad relativa, debido a que estas son variables que afectan directamente a la supervivencia de las garrapatas (Salazar, 2015).

Control Biológico

El control biológico se define como el uso consciente de organismos vivos para reducir las poblaciones de garrapatas, se puede usar microorganismos efectivos, como menciona en el estudio realizado por Porfirio & Schwentesius, (2015) donde utilizaron microorganismos efectivos de diferentes lugares y demostraron una efectividad alta con disminución de costos al dejar de usar productos químicos, mencionando también que había una pequeña variación en los resultados, esto se debía a los aceites usados para los tratamientos del trabajo.



Otro estudio realizado por Martínez, Izaguirre, Aguirre & Otros (2016) menciona el uso de hongos para el control de las garrapatas, y demostraron un 50% de efectividad con respecto al demostrado por Amitraz, demostrando que el uso de antiparasitarios de origen biológico tiene un potencial para el control de las garrapatas y desplazar el uso de químicos y disminuir costos de producción.

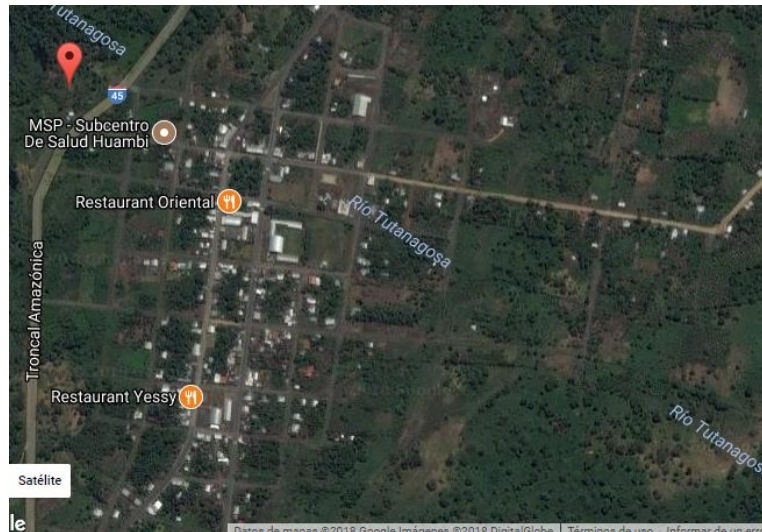
CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Características de la zona de estudio

Ubicación

Figura 6: Mapa geográfico de la parroquia Huambi



Fuente: Google maps

El área de estudio se encuentra en la parroquia Huambi, perteneciente al cantón Sucúa, en la provincia de Morona Santiago; Huambi se encuentra ubicado al Sur-Este del cantón Sucúa, geográficamente en los puntos $2^{\circ} 30' 39''$ S, $78^{\circ} 11' 45''$ W, hasta $2^{\circ} 37' 08''$ S, $78^{\circ} 00' 04''$ W; limitada al Norte con la cabecera cantonal Sucúa, al Sur con el cantón Logroño, al Este con el cantón Morona y al oeste con la parroquia de Asunción.

El rango de altitud es de 570-2130 m.s.n.m., teniendo una temperatura promedio de 20.50°C y precipitaciones de 2250mm, tiene una extensión de 22169.5227 hectáreas ocupando el 16,72% con respecto al territorio cantonal y una población estimada de 3303 habitantes (GAD Huambi, 2015).

Población y muestra

Según información suministrada por AGROCALIDAD de la ciudad de Macas, provincia de Morona Santiago, mediante entrevista al Director de esta institución, explica, que en la parroquia Huambi existen 2162 bovinos, conociendo este dato se aplicó la siguiente fórmula para determinar la población a ser estudiada:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N= tamaño del universo = 2162
- p = probabilidad de éxito= 0,5
- q = probabilidad de fracaso= 0,5
- z = nivel de confianza= 5%
- e = error de estimación= 0,05

$$n = \frac{1.96^2 * 2162 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (2162 - 1) + 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416 * 2162 * 0.5 * 0.5}{0.0025 * (2161) + 0.25}$$

$$n = \frac{2076,3848}{5,6525}$$

$$n= 367$$

De acuerdo a la fórmula aplicada, la muestra corresponde a 367 animales seleccionados al azar, este número muestral garantiza la validez del estudio realizado.

Después de la selección de los animales, estos fueron clasificados por categoría genética: *Bos taurus*, *Bos indicus*, cruces (animales *Bos taurus* con *Bos indicus*); sexo: Machos y hembras mayores a un año; edad: Bovinos mayores a un año y bovinos menores a un año; y por el tipo de pasto que manejan en las fincas: King Grass, Elefante, Gramalote y Brachiarias.

3.2 Técnica y recolección de muestras.

Previo a la recolección de muestras se realizaron encuestas a los propietarios o encargados de las ganaderías (Anexo 1) sobre la genética que se maneja en el hato y los tipos de pasturas en la finca.

Para la recolección de garrapatas se utilizó el equipo de seguridad apropiado (guantes, botas y overol), con el fin de proteger la integridad humana. Se realizó la sujeción e inmovilización de los bovinos a muestrear, luego se procedió a la recolección manual de las garrapatas, realizando leves movimientos giratorios lo más cerca de la parte anterior del ácaro con la pinza anatómica para la extracción de las garrapatas sin causar lesiones en estas.

Se recolectaron garrapatas con un tamaño mayor a 4mm, con este tamaño se pretendió obtener ninfas y adultas del género *A. cajennense*, este método fue utilizado en una investigación realizada por Álvarez y Bonilla (2007) que se centró solamente al estudio de este género; mientras que Hernández, Fuentes & Quintanilla (2016) se centraron solamente a la investigación del género *R. microplus* y tomaron como medida mínima de 4,5mm; por esta razón se tomaron muestras de garrapatas que sean mayores a 4mm.

Las garrapatas recolectadas se colocaron en los frascos de boca ancha debidamente identificados para su posterior análisis, identificación y contabilización; se recogieron las muestras (garrapatas) manualmente de los animales clasificados por: Edad, sexo, genética y tipo de pastos. Los frascos tenían una etiqueta por cada categoría; posteriormente se llevó a un esteromicroscopio previo al sacrificio de las garrapatas con alcohol al 70% para la identificación del ectoparásito.

Se utilizó desinfectante después de manipular los ácaros para evitar cualquier enfermedad por contacto.



3.3 Identificación del género *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cagennense*.

Para identificar el género *Rhipicephalus microplus* se tomó en cuenta lo indicado por Navarrete (2013)

- El escudo del macho cubre la totalidad del dorso y en la hembra solo cubre una pequeña porción.
- El escudo en el dorso es liso con pilosidad marcada, los surcos cervicales se ven en la parte anterior.
- Capitulo hexagonal corto y derecho.
- El hipostoma es corto, la característica más importante es la ampliación lateral del prosoma (base del capítulo), la cual se extiende lateralmente más allá de la base del cuerpo.
- No posee ornamentos en la parte dorsal.

Para identificar al género *Amblyomma cagennense* se tomó en cuenta las características indicadas por The Center for Food Security and Public Health (2006)

- Piezas bucales prominentes.
- Un escudo dorsal coloreado.
- Palpos largos y delgados.
- Base del capítulo subretangular o subtriangular dorsalmente.
- Los pedipalpos son 2 veces más largos que anchos.

3.4 Variables de inclusión.

- Todos los animales sin tratamiento 90 días previa a la recolección de las muestras.



3.5 Variables de Exclusión.

- Animales tratados con antiparasitarios externos 30 días previos a la toma de muestra.
- Animales tratados con Lactonas Macroyclicas 90 días previos a la toma de muestras.

3.6 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados, se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0,05%; los datos fueron analizados en el programa SPSS

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Prevalencia del género *R. microplus* y *A. cajennense* en relación a la genética.

La **Tabla 3**, muestra la relación entre la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* sobre las diferentes genéticas bovinas en estudio; como era de esperarse los bovinos de genética *Bos. indicus* mostraron resistencia parasitaria a *R. microplus* superior ($P < 0,05$) que bovinos de raza *Bos. taurus* y sus cruces. Mientras, la presencia de *A. cajennense* no se vio afectada por la genética de los animales en estudio.

Tabla 3: Relación entre la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* y la genética del animal.

<i>R. microplus</i>	Genética						
	<i>Bos Indicus</i>		<i>Bos Taurus</i>		Cruces		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
No	22	88.0	213	80.7	54	69.2	289
Si	3	12.0a	51	19.3ab	24	30.8b	78
Total	25	100	264	100	78	100	367
<i>A. cajennense</i>	Genética						
	<i>Bos Indicus</i>		<i>Bos Taurus</i>		Cruces		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
No	24	96.0	243	92.4	67	85.9	334
Si	1	4.0	20	7.6	11	14.1	32
Total	25	100	263	100	78	100	366

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.0476 para *R. microplus*, y para *A. Cajennense* con un nivel de significancia de 0.1394.

4.2 Prevalencia del género *R. microplus* y *A. cajennense* en relación al sexo de los bovinos.

En cuanto a la presencia parasitaria, esta se vio influenciada por el sexo de los animales en estudio; siendo la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* superior ($P<0,05$) en hembras; no así, en los animales machos donde estos demostraron cierta resistencia parasitaria (**Tabla 4**).

Tabla 4: Relación de la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* y el sexo de los animales.

<i>R. microplus</i>	Sexo				Total
	Hembras		Machos		
	Nº	%	Nº	%	
No	198	77.6	91	86.6	289
Si	57	22.4	21	13.4	78
Total	255	100	112	100	367
<i>A. cajennense</i>	Sexo				Total
	Hembras		Machos		
	Nº	%	Nº	%	
No	226	88.6	109	98.3	334
Si	29	11.4a	3	1.7b	32
Total	255	100	111	100	367

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.4372 para *R. microplus*, y para *A. Cajennense* con un nivel de significancia de 0.0070.

4.3 Prevalencia del género *R. microplus* y *A. cajennense* en relación a la edad de los bovinos.

La presencia parasitaria de *R. microplus* y *A. cajennense* mostró una relación directa con la edad de los animales, siendo su presencia inferior ($P<0,05$) en los animales menores a un año, es decir, los animales menores a un año mostraron ser más resistentes que los bovinos mayores a un año (**Tabla 5**).

Tabla 5: Relación entre la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* sobre la edad de los animales.

<i>R.</i> <i>microplus</i>	Edad				Total
	Mayores a 1 año		Menores a 1 año		
	Nº	%	Nº	%	
No	211	75.9	78	87.6	289
Si	67	24.1b	11	12.4a	78
Total	278	100	89	100%	367
<i>A.</i> <i>cajennense</i>	Edad				Total
	Mayores a 1 año		Menores a 1 año		
	Nº	%	Nº	%	
No	248	89.2	86	97.7	334
Si	30	10.8a	2	2.3b	32
Total	278	100	88	100	366

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.0184 para *R. microplus*, y para *A. Cajennense* con un nivel de significancia de 0.0137.

4.4 Prevalencia del género *R. microplus* y *A. cajennense* en relación al tipo de pasto.

La **Tabla 6** muestra la relación entre el tipo de pasturas y la presencia parasitaria de *R. microplus* y *A. cajennense*. Las Brachiarias mostraron índices superiores de animales infestados con garrapatas de los géneros *R. microplus* y *A. cajennense* (44,2 y 19,9%, respectivamente), seguido por King Grass (18 y 2%, respectivamente); mientras que los animales que se encontraban pastando sobre pasto Elefante y Gramalote no presentaron garrapatas.

Tabla 6: Relación entre la presencia de *R. microplus* y *A. cajennense* sobre el tipo de pastura.

<i>R.</i> <i>microplus</i>	Tipo de pasto								
	Brachiarias		King grass		Elefante		Gramalote		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
No	87	55.8	41	82.0	83	100	78	100	289
Si	69	44.2a	9	18.0b	0	0.0c	0	0.0c	78
Total	156	100	50	100	83	100	78	100	367
<i>A.</i> <i>cajennense</i>	Tipo de pasto								
	Brachiarias		King grass		Elefante		Gramalote		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
No	125	80.1	48	97.9	83	100	78	100	334
Si	31	19.9a	1	2.1b	0	0.0b	0	0.0b	32
Total	156	100	49	100	83	100	78	100	366

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.0001 para *R. microplus*, y para *A. Cajennense* con un nivel de significancia de 0.0001.

DISCUSIÓN

4.5 Genética

Se encontraron diferencias significativas en el grado de infestación con el género de garrapatas *R. microplus*, entre los grupos genéticos de bovinos estudiados. Se demostró que los *Bos Indicus* son más resistentes que los demás tipos raciales con un porcentaje 7,3% más bajo de animales infestados que los *Bos Taurus* y un 18,8% más bajo que los cruces (Tabla 3). Estos hallazgos son comparables con lo mencionado por Jonsson (2006), que de 10.000 garrapatas hembras colocadas mecánicamente, los *Bos Indicus* (Brahman) después de 18 a 24 días presentaba 100 garrapatas, los Droughtmaster 400 y un Hereford podría tener 1000 o más garrapatas, también un estudio realizado por López y Briceño (2014) demuestra que los cruces de bovinos son más susceptibles a infestación por garrapatas, donde bovinos *Bos Indicus* presentaron un promedio de $1,23 \pm 0.6$ garrapatas y los cruces un promedio de 6.30 ± 2.74 , demostrando mayor resistencia por parte de los *Bos Indicus*.

Para *A. cajennense* no existió diferencia significativa entre los grupos genéticos, donde *Bos indicus* presentó menores animales infestados, seguido por *Bos Taurus* y los cruces un número mayor de animales parasitados; siendo comprobable con el estudio de Álvarez & Bonilla (2007) que no encontraron diferencia significativa entre *Bos Taurus* y *Bos Indicus*, donde *Bos Taurus* tenía 441 garrapatas y *Bos Indicus* 330 garrapatas respectivamente.

4.6 Sexo.

En función al sexo de los bovinos se demostró que no existe diferencia significativa en la presencia de *R. microplus*, a pesar de que las hembras presentaron un 8,96% más animales infestados con garrapatas que los machos. Esto es comprobable con el estudio de Tapias & Vaca (2009) en el cual no encontraron diferencia significativa en la carga parasitaria y sexo del animal con resultados de 65.6% hembras muestreadas fueron positivas con una carga



parasitaria de 113.7 garrapatas por animal, por otro lado 54.7% de machos fueron positivos con 120 garrapatas por animal.

Sin embargo, ocurrió lo contrario con el género *A. cajennense* cuya presencia varió de acuerdo al sexo, las hembras son más vulnerables, ya que tuvieron un 9,7% más de animales infestadas que los machos. Esto es comparable con el estudio de Cerón, Becerril, Torres & Díaz (2009) quienes demostraron que las hembras fueron mayormente parasitadas con un total 6.6 ± 0.4 garrapatas, mientras que los machos tuvieron 4 ± 0.6 garrapatas. En cuanto a *R. microplus*, no hubo diferencia significativa, siendo los resultados similares a del presente estudio.

4.7 Edad.

De acuerdo a la edad existe diferencia significativa para los dos géneros de garrapatas, los bovinos menores de un año, tuvieron un nivel de infestación menor que los animales mayores a un año, con un estudio realizado por Tapias & Vaca (2009) en el que encontraron que, los animales menores a un año tenían un 50.2% de carga parasitaria a diferencia de los mayores a un año que tenían 69.8% de carga parasitaria. Por otro lado, Biruk & Jubril (2012) encontraron que en animales adultos crecidos en Etiopía, una mayor prevalencia de Ixódidos del género *R. microplus*; también reportaron mayor prevalencia en los géneros *Amblyomma* e *Hyalomma* en animales jóvenes.

De la misma manera otro estudio realizado en México, ciudad de Veracruz por González & Otros (2009) reportan valores más altos de infestación en bovinos mayores, tanto vacas lactante así como vacas secas, mientras que las vaquillas y toretes no presentaron grandes variaciones en los conteos de garrapatas.

4.8 Pastos.

En cuanto a la infestación de garrapatas en relación a los diferentes tipos de pastos utilizados en el área de estudio se obtuvo que la presencia en *Brachiaria* es de 44.23% de animales infestados por el género *R. microplus*, y el 2,4% por



A. cajennense; esto se compara con un estudio realizado por Villar (1990) en donde probó la duración del periodo adulto y la supervivencia larvaria en diferentes especies de Brachiarias: (*Brachiaria decumbens*, *brachiaria dictyoneura*, *brachiaria brizantha* y *brachiaria humidicola*; donde la duración promedio del periodo adulto-larva en las 4 especies de pasto fue de 4-5 semanas en épocas de verano e invierno y la supervivencia larvaria fue de 4-5 semanas en verano y 7-8 semanas en invierno y se observó que en *brachiaria brizantha* en el 20% de las observaciones no nacieron larvas.

En relación al King Grass se encontró que el 18% de los bovinos, estaban infestados con *R. microplus*, y el 2% estaba infestado por *A. cajennense*. Esto se puede comparar con un estudio realizado por Martín & Mendoza (2015) donde encontraron, que en diferentes tipos de pasturas incluidas el King Grass realizaban baños a los animales, comprobando la presencia de estas garrapatas en este tipo de hierba

En relación al Gramalote y Elefante se encontró una presencia nula de garrapatas, resultado contradictorio con una investigación realizada por Calderón (2015) en la Provincia de Zamora Chinchipe, que observó presencia de tórsalos y garrapatas en bovinos que pastoreaban en una finca con estos 2 pastos.

La no presencia de garrapatas en bovinos que pastaban en gramalote (*Axonopus scoparius*), se explica debido a que este pasto tiene un largo intervalo de rotación, interrumpiendo el ciclo biológico de la garrapata, mientras que para pastos de periodos cortos de rotación se favorece la presencia de garrapatas como las Brachiarias que tiene 60 días de intervalo (Caballero & Anzules, 1992), esta misma explicación se aplica al pasto elefante que es un pasto de rotación de varios meses

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Se concluye que el grupo genético jugó un papel fundamental en la resistencia para el género *R. microplus*. Los cruces de bovinos fueron más susceptibles que los *Bos taurus*, mientras que los que mostraron mayor resistencia fueron los *Bos Indicus*; La presencia del género *A. cajennense*, no estuvo influenciada por el grupo genético, pudiendo estar presente en igual proporción en cualquier grupo.
- Se determinó que no existió diferencia en el grado de infestación del género *R. microplus* en machos y hembras; pero en el caso del género *A. cajennense* las hembras fueron más susceptibles que los machos.
- En cuanto a la edad, se concluyó que los animales menores a un año fueron más resistentes, sin importar el género de garrapata.
- En relación al tipo de pasto, se evidenció que los bovinos que se encontraban en las pasturas de brachiarias, tenían una alta carga de garrapatas, seguido por el King Grass, mientras que no hubo presencia de garrapatas en los bovinos que se encontraban en pasturas de elefante y gramalote.



RECOMENDACIONES

- Realizar muestreos de las garrapatas por periodos más largos, y en diferentes épocas del año.
- Utilizar diferentes tipos de metodologías para las recolección y muestreos, teniendo en cuenta los diferentes estadios y tamaños según la especie de garrapata, métodos de propagación y otros posibles animales silvestres que pueden transportar diferentes tipos de garrapatas que afectan al ganado bovino.
- Estudiar los tipos de tratamientos y calendarios de desparasitaciones que se manejan para poder entender más la dominancia de cierta especie de garrapata frente a las demás.
- Conocer cómo se maneja las dosificaciones para las desparasitaciones externas del ganado, con el fin de determinar si se está disminuyendo la carga ectoparasitaria o se está causando resistencia a ciertos fármacos por la inadecuada dosificación.
- Desarrollar investigaciones posteriores con la finalidad de determinar las especies de garrapatas que son vectores de agentes que provocan enfermedades hemato zoonóticas.



Bibliografía

- Álvarez, V., & Bonilla, R. (2007). ADULTOS Y NINFAS DE LA GARRAPATA *Amblyomma cajennense* FABRICIUS (ACARI: IXODIDAE) EN EQUINOS Y BOVINOS. *REDALYC*, 62.
- Alvarez, V., Bonilla, R., & Chacón, I. (2003). Abundancia relativa de *Amblyomma* spp. (Acari: Ixodidae) en bovinos (*Bos taurus* y *B. indicus*) de Costa Rica. *UCR*.
- Ancizar, J. (01 de 03 de 2010). *Pecuaria Ecológica*. Obtenido de <http://pecuariaecologica7305.blogspot.com/2010/03/garrapatas-amblyomma.html>
- Atilio, E., & Morláns, M. (2005). El fuego. *UNCA*.
- Barandika, J. (2010). LAS GARRAPATAS EXÓFILAS COMO VECTORES DE AGENTES ZOONÓTICOS: ESTUDIO SOBRE LA ABUNDANCIA Y ACTIVIDAD DE LAS GARRAPATAS EN LA VEGETACIÓN, E INVESTIGACIÓN DE LA PRESENCIA DE AGENTES PATÓGENOS EN GARRAPATAS Y MICROMAMÍFEROS. *UNILEON*.
- Beati, L., Nava, S., Burkman, E., Barros, D., Guglielmone, A., Labruna, M., . . . Faccini, J. (2013). *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae), the Cayenne tick: phylogeography and evidence for allopatric speciation. *Researchgate*.
- Benavidez, E. (2016). Guía para el manejo de garrapatas y adaptación al cambio climático. *IICA*, 98.
- Benitez, D. (2011). Garrapata común del ganado bovino. *INTA*, 2.
- Biruk, H., & Jibril, Y. (2012). Prevalencia e identificación de garrapatas en el ganado alrededor de Mekelle. *Red Vet*.
- Caballero, H., & Anzules, Á. (1992). *Producción agropecuaria en la Selva húmeda de la Región Amazónica*. Quito: Nuevo Día.
- Calderón, J. (2015). PLAN ESTRATÉGICO PARA LA GRANJA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA LA ISABELA DE LA PARROQUIA



TIMBARA, CANTÓN ZAMORA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.
UNL.

- Calderón, V., Fonseca, V., & Gamboa, H. (2005). Catálogo de garrapatas suaves (Acari: Argasidae) y duras (Acari: Ixodidae) de Costa Rica. *BRENESIA*, 1-2.
- Center for Food Security & Public Health. (2007). Garrapata del ganado del sur, garrapata del ganado bovino. *Institute For internacional cooperartion in animals biologics*, 3.
- Centrá, B. (2001). Garrapata Común del Bovino. *Producción Animal Argentina*, 2-6.
- Cerón, F., Becerril, C., Torres, G., & Díaz, P. (2009). Garrapatas que infestan regiones corporales del bovino criollo lechero criollo lechero tropical en Veracruz. México. *Agrociencia*.
- Cicuttin, G. (2008). Presencia de garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* en caninos de un barrio con necesidades básicas insatisfechas de la ciudad de Buenos Aires. *Researchgate*.
- Cicuttin, G., Branbati, D., Rodríguez, J., Gonzáles, C., Salvo, N., Vidal, P., & Gury, F. (2011). Garrapatas duras (familia ixodidae) en caninos domésticos de la ciudad autonoma de buenos Aires y el municipio de Bahía Blanca . *Researchgate*.
- Cicuttin, G., Salvo, M., & Nava, S. (2017). Especies de garrapatas duras en un área urbana protegida de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Scielo*.
- Coello, M. (2015). Caracterización e identificación de garrapatas en bovinos de 3 islas en la provincia de Galápagos. *USFQ*, 23-24.
- Cortés, J. (2011). Garrapatas: estado actual y perspectivas. *Parasitología veterinaria*.
- Cota, S. (2015). CONTROL BIOLÓGICO E INTEGRADO DE LA GARRAPATA *Hyalomma lusitanicum* EN EXPLOTACIONES SILVO-AGRO-



CINEGÉTICAS DE ECOSISTEMA MESOMEDITERRÁNEO. *EMPRINTS UCM*.

Cruz, F. (2007). Garrapatas. *UNAM*.

Cruz, F. (2013). Garrapatas, Clínica de los bovinos. *AMMVEB*, 18.

Díaz, E. (2012). Mecanismos moleculares y bioquímicos de resistencia a acaricidas en la garrapata común de los bovinos *Rhipicephalus microplus*. *Revista colombiana de ciencia animal*, 73.

Díazalulema, S. (2015). IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE. *UTA*.

Domínguez, D., Rosario, R., Almazán, C., Saltigeral, J., & Fuente, J. (2010). ASPECTOS BIOLÓGICOS Y MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE LOS ACARICIDAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD ANIMAL. *CS/C*.

Encinas, A. (2000). *Parasitología Veterinaria*. Madrid: Mc Graw-Hill.

ESCCAP. (2010). Ectoparásitos, control de insectos y garrapatas que parasitan perros y gatos. *ESCCAP*.

Escobedo, N. (2013). EVALUACIÓN DE RESISTENCIA A IXODICIDAS Y EFECTIVIDAD DE LA VACUNA BM86 EN EL GRADO DE INFESTACION POR GARRAPATA BOOPHILUS SP. EN LAS RAZAS DE GANADO BOVINO CHAROLAIS, SIMMENTAL, BRANGUS NEGRO Y COMERCIAL. *UANL*.

Esquivel, C. (2012). LA RAZA, EL PELO Y LA `PIEL EN FUNCIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL . *Producción animal*.

Estrada, A. (2015). Orden Ixodida: Las garrapatas. *IDE*, 1-2.

Faccioli, V. (2011). Garrapatas (Acari: Ixodidae y Argasidae) de la colección de invertebrados del museo provincial de ciencias naturales Florentino Ameghino. *Museoameghino*.



- Franque, M., Santos, H., Silva, G., Tajiri, J., & Massard, C. (2007). CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Boophilus microplus* (ACARI: IXODIDAE) A PARTIR DE INFESTACIÓN EXPERIMENTAL EM CÃO . *Scielo*.
- GAD Huambi. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Huambi. *SNL*.
- Gallardo, J., & Morales, J. (1999). *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae): PREOVIPOSICIÓN, OVIPOSICIÓN, INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS Y GEOTROPISMO. *Researchgate*.
- García, Z. (2010). Garrapatas que afectan al ganado bovino y enfermedades que transmiten en México. *INIFAP*.
- Garza, E. (2007). La garrapata *Boophilus microplus* y su manejo en la planicie Huasteca. *INIFAP*.
- Gaytan, L. (2012). LA GARRAPATA COMO FACTOR DE PROPAGACIÓN DE LA ENFERMEDAD DEL ESTADO DE OAXACA. *UAAAN*.
- Gómez, Y., & Rodríguez, A. (2016). LA GARRAPATA COMO FACTOR DE PROPAGACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE LYME. *UNAM*.
- González, D., Valenzuela, G., Moreno, L., Ardiles, K., & Guglielmone, A. (2006). Nuevos hospedadores para las garrapatas *Amblyomma tigrinum* y *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) en Chile. *Scielo*.
- González, F., Becerril, C., Torres, G., Díaz, P., Estrada, E., & Ponce, A. (2009). Infestación natural por *Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus* en bovinos criollo lechero tropical durante la época de lluvias. *Scielo*.
- Guglielmone, A., & Nava, S. (2006). Las garrapatas argentinas del género *Amblyomma* (ACARI: IXODIDAE): distribución y hospedadores. *RIA Revista de Investigaciones Agropecuarias*.
- Guglielmone, A., Sánchez, M., Franco, L., Nava, S., Rueda, L., & Robbins, R. (2016). Nombres de especies de garrapatas duras . *Sedeci UNLP*.



- Gugliemone, A., Robbins, R., Apanaskevich, D., Petney, T., Estrada, A., Horak, I., . . . Barker, S. (2010). The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. *INTA*.
- Hernández, Y., Fuentes, A., & Quintana, Y. (2016). Control integrado de garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) en un pequeño rebaño bovino. *REDVET*, 7.
- Jonsson, N. (2006). The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. *NCBI*.
- León, M., & Hernandez, E. (2012). Descripción de la proteína Bm86, polimorfismo y su papel como inmunógeno en el ganado bovino infestado por garrapatas. *UNICOLMAYOR*.
- López, M., & Briceño, E. (2014). COMPARACION DE DOS GRUPOS RACIALES DE BOVINOS EN CUANTO A INCIDENCIA DE GARRAPATAS (ACARI:IXODIDAE) y TÓRSALOS (DIPTERA:OESTRIDAE). *DIALNET*, 4-7.
- Lugo, J. (2013). Diferenciación morfológica y molecular de garrapatas del género *Antricola* (Ixodida: Argasidae) en México. *UNAM*.
- Martín, E., & Mendoza, E. (2015). Caracterización de los sistemas silvopastoriles Impulsados por MARENA-PAGRICC en las comunidades Soledad de la Cruz y La Unión municipio San Isidro, Matagalpa, primer semestre 2015. *UNAN*.
- Martínez, F. (2016). Situación de la resistencia de *B. Microplus* en México. *SAGARPA*.
- Martínez, J., Izaguirre, F., Aguirre, J., Coss, A., Osorio, M., & Jauregui, R. (2016). CONTROL BIOLÓGICO DE GARRAPATA(*BOOPHILUS SPP.*) CON DIFERENTES CEPAS *DEMETARHIZIUM ANISOPLIAE* (METCHNIKOFF) SOROKIN EN BOVINOS. *Producción Animal*.



- Mazano, R., Díaz, V., & Pérez, R. (2012). GARRAPATAS: CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS, EPIDEMIOLÓGICAS Y CICLO VITAL. DETALLES DE LA INFLUENCIA DE LAS GARRAPATAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 8.
- Moissant, E., Klover, R., & Manzanilla, J. (2002). *Amblyomma cajennense* (fabricius, 1787) (acari: ixodidae) en los estados de Aragua y Cojedes, Venezuela. *Redalyc*.
- Mullen, G. (2002). *Medical and veterinary entomology*. Amnsterdan: Elsevier Science.
- Nava, L., & Bustamante, J. (2004). RAZAS Y MEJORAMIENTO GENETICO DE BOVINOS DOBLE PROPÓSITO. *INIFAP*.
- Nava, S. (2014). GUÍA PARA EL CONTROL DE LOS PARÁSITOS EXTERNOS EN BOVINOS DE CARNE DEL ÁREA CENTRAL DE LA ARGENTINA. *SCRIBD*, 9.
- Nava, S., Mastropaolo, M., & Mangold, A. (2010). GUÍA PARA EL CONTROL DE LOS PARÁSITOS EXTERNOS EN BOVINOS DE CARNE DEL ÁREA CENTRAL DE LA ARGENTINA. *Producción animal*.
- Navarrete, L. (2013). *PRINCIPALES ESPECIES DE GARRAPATAS (Ixodidae) EN EL SALVADOR*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Ojeda, M., Rodríguez, R., & Velazco, E. (2011). Control de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) mediante el uso del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae). *Revista Mexicana de ciencias pecuarias*, 177-192.
- Polanco, D., & Ríos, L. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Scielo*, 82.
- Porfirio, N., & Schwentesius, R. (2015). Control biológico de Garrapata con Microorganismos. *Researchgate*.



- Pulido, A., Castañeda, R., Ibarra, H., Gómez, L., & Barbosa, A. (2016). Microscopía y Principales Características Morfológicas de Algunos Ectoparásitos de Interés Veterinario. *Scielo*.
- Ramírez, R., Trijullo, S., & Ramos, Y. (2016). Identificación taxonómica, mediante clave, de familia, géneros y especies de garrapatas, en animales domésticos de cuatro comarcas del municipio El Sauce departamento León, de Enero a Marzo 2016. *UNANLEON*.
- Rodríguez, R., Aguilar, A., Estrella, G., & Otros, Z. g. (2006). Manual Técnico para el Control de Garrapatas. *INIFAP*, 7.
- Rodríguez, R., Rosado, J., Ojeda, M., Pérez, L., Martínez, I., & Bolio, M. (2014). Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina. *Scielo*.
- Rodríguez, R., Torres, J., Ramírez, G., Rosado, J., Aguilar, A., Ojeda, M., & Bolio, M. (2011). Control de parásitos interno y externos que afectan al ganado bovino de Yucatán, México. *Redalyc*.
- Rosario, R., Domínguez, D., Rojas, E., Ortiz, M., & Matinez, F. (2010). Estrategia para el control de la garrapata *Boophilus Microplus* y la mitigación de la resistencia de los pesticidas. *INIFAP*.
- Rostrán, R., & Morales, N. (2012). IDENTIFICACION Y PREVALENCIA DE GARRAPATAS EN EL GANADO BOVINO EN DEL MUNICIPIO EL RAMA. *BICU*, 24-25.
- SAGARPA; SENASICA. (2013). Distribución y diversidad de garrata *Boophilus* spp. *APHIS*.
- Salazar, R. (2015). Variación de la población de garrapatas *Rhipicephalus microplus* sobre bovinos pastoreando en sistemas silvopastoriles y monocultivos tradicionales. *UNAL*.
- Tapias, V., & Vaca, R. (2009). carga de ixódido de predios lecheros, Provincia Cercado, Beni, Bolivia. *Revistas Bolivarianas*.
- The Center for Food Security and Public Health. (2006). *Hamblyomma hebraeum*. *CFSPH*, 1-3.



- Venzal, J., Castro, O., Cabrera, P., Souza, C., & Guglielmone, A. (2003). Las garrapatas de Uruguay: especie, hospedadores, distribución e importancia sanitaria. *Researchgate*, 18-24.
- Villar, C. (1990). Programa de patología animal. *ICA*.
- Villar, C. (2006). LOS CRUZAMIENTOS GENÉTICOS, UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE LA GARRAPATA BOOPHILUS MICROPLUS DEL GANADO DE SUDAMERICA. *Producción Animal*, 2.
- Villar, C., & Ricón, A. (2001). Efecto de extractos acuosos de *Brachiaria bryzantha* en la capacidad reproductiva de la garrapata común (*Boophilus microplus*). *Tropical Grasslands*, 75.
- Villarreal, L., & Baca, R. (2013). Breve revisión bibliográfica sobre la garrapata común del bovino: *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. *Actualidad ganadera*.
- Waladde, S., Young, A., & Morzaria, S. (1996). Alimentación artificial de las garrapatas ixodid Parasitol. *PublMed*, 272-278.
- Zwart, D. (1985). Hemoparasitosis bovina. *OIE*.



ANEXOS

FICHA PARA RECOLECCION DE MUESTRAS															
Propietario:				Altura:				Finca:				Fecha			
Tipo de pasto en la finca: King Grass Elefante.....								Gramalote:..... Brachiarias.....				Otro.....			
Método de desparasitación: Fármaco:								Tópico.....				Baños.....			
Intervalo de aplicaciones.....								Dosis.....							
	Edad	Sexo	Raza	Color de piel	CC	Estado productivo	Ultima desparasitación	Oreja	Cabeza	Cuello	Tórax	Zona Dorsal	Inguinal	Patas	Total
Bovino 1															
Bovino 2															
Bovino 3															
Bovino 4															
Bovino 5															
Bovino 6															
Bovino 7															
Bovino 8															
Bovino 9															
Bovino 10															
Bovino 11															
Bovino 12															
Bovino 13															
Bovino 14															
Bovino 15															
Bovino 16															
Bovino 17															
Bovino 18															
Bovino 19															
Bovino 20															

Ficha de recolección de muestras.

Identificación de garrapatas			
Propietario:		Finca:	
	<i>Rhipicephalus microplus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i>	Otros
Bovino 1			
Bovino 2			
Bovino 3			
Bovino 4			
Bovino 5			
Bovino 6			
Bovino 7			
Bovino 8			
Bovino 9			
Bovino 10			
Bovino 11			
Bovino 12			
Bovino 13			
Bovino 14			
Bovino 15			
Bovino 16			
Bovino 17			
Bovino 18			
Bovino 19			
Bovino 20			

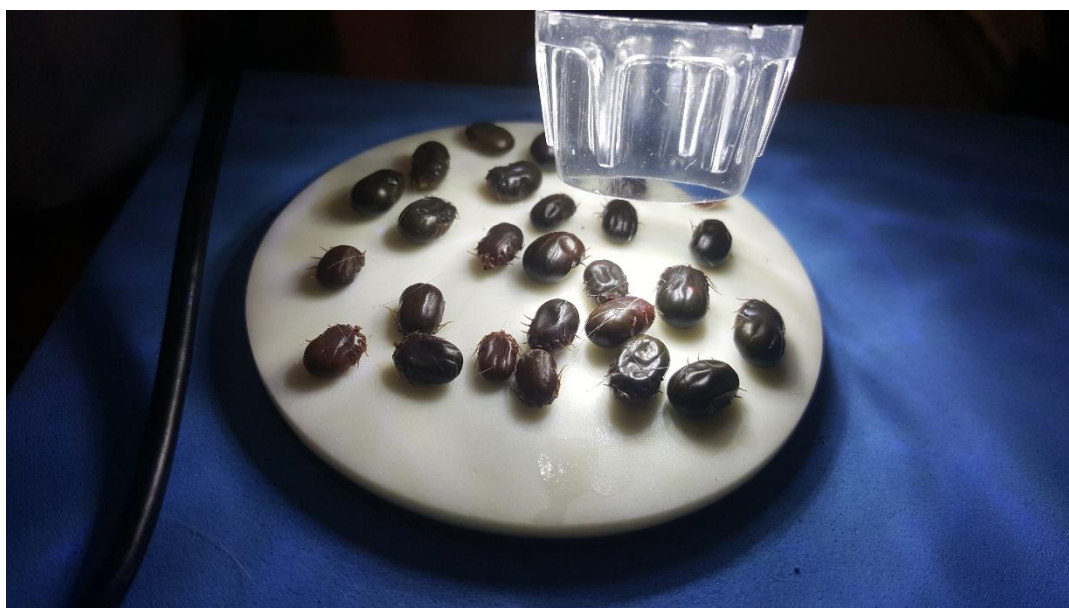
Ficha para el conteo de garrapatas.

Recolección de muestras





Observación de las muestras





Vista dorsal del capítulo: *R. microplus*



Vista ventral del capítulo de: *R. microplus*



Vista ventral: *R. microplus*



Vista ventral: *A. cajennense*



Vista dorsal: *A. cajennense*